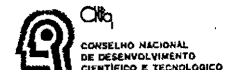
Ícone Editora Ltda.
R. Rua Anhanguera, 66
Fones: (011) 826-8849 / 826-7074
01135 - S.Paulo

Obra em co-edição com a

EDITORA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)
Reitor: Paulo Renato Costa Souza

Rua Cecilio Feltron, 253
Cidade Universitária – Barão Geraldo
Fone: (0192) 39.1301 (ramais 2568 e 2585)
13083 – Campinas – SP.

Simon Schwartzman
Claudio de Moura Castro
(organizadores)

PESQUISA UNIVERSITÁRIA EM QUESTÃO

Capa: J.L. de Paula Jr.

Revisão editorial:
Patrícia Campos de Souza e Ilana Pisnky

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL – UNICAMP

Schwartzman, Simon
Sch95p Pesquisa universitária em questão / Simon Schwartzman e Cláudio de Moura Castro. (okg)
Campinas : Editora da UNICAMP, Ícone Editora, São Paulo - CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1986.
1. Universidade – Educação superior – Pesquisa. I. Castro, Cláudio de Moura. II. Título.

19. CDD-378.100 72

Índice para catálogo sistemático:
1. Universidade : Educação superior : Pesquisa 378.100 72

ÍCONE EDITORA LTDA.
Rua Anhanguera, 56/66
Fone: (011) 66.3095/826.9510
01135 – São Paulo – SP – Brasil

SUMÁRIO

barco e muitos evitam a pergunta, alegando que este problema está fora da alçada de sua competência".

Em muitos momentos a situação é pior: dá a impressão de que nem todos remam para o mesmo lado e o barco nem sai do lugar.

Notas

[1] A discussão sobre o ensino e pesquisa precisa ser retomada em suas bases. No campo da pedagogia Salviani (1984, pp. 28-31) observa como a doutrina da Escola Nova propôs uma articulação entre o ensino e o processo de desenvolvimento da ciência, em oposição ao método convencional, que via o ensino como voltado para o produto da ciência, isto é, a aprendizagem do que já estava descoberto. Na prática, contudo, a Escola Nova acaba por dissolver a diferença entre ensino e pesquisa e, ao fazê-lo, não só empobrece o ensino, como também inviabiliza a pesquisa.

[2] A idéia de extensão universitária precisaria ser encarada num contexto mais amplo onde se discutisse a missão da universidade e sua responsabilidade social. Assim, as atividades de ensino e pesquisa encontrariam formas de se estender à comunidade e não precisariam, necessariamente, assumir modelos assistencialistas ou caritativos, como ocorre sempre que a extensão é encarada como uma atividade em si e não como uma das alternativas e compromissos do ensino e da pesquisa.

[3] A respeito da teoria de "saída, voz ou lealdade" como estratégia de melhoria organizacional ver Hirschman, 1970. Rokkan, 1974, pp. 39-53. Essencialmente, esses três termos são utilizados para analisar as opções daqueles que discordam da organização em que trabalham. Sair significa deixá-la, como forma de protesto ou inconformismo. Voz é o exercício interno da crítica, à medida que é possível, tolerada, aceita e eficaz. E a lealdade é a percepção de identidade com a organização. Para uns é através da crítica – via "voz" ou "saída" – que podem exercer sua lealdade; para muitas organizações, leais são os conformados e os que não criam caso.

[4] Uma interessante análise dessas pró-reitorias foi elaborada por Cláudio de Moura Castro, s/d. Nesse ensaio, Castro examina os papéis ideais de uma pró-reitoria, as exigências para seu funcionamento (flexibilidade, autonomia e descentralização) e suas funções de controle de qualidade e de consciência crítica da pós-graduação e da pesquisa. Nesse modelo ideal, o pró-reitor seria o gerente de um processo de avaliação, o animador da pesquisa e, quando necessário, o indivíduo capaz de assegurar recursos. As dificuldades de implantação das pró-reitorias resultam do fato de que o modelo ideal quase nunca se cumpre. Como está assinalado no corpo do presente trabalho, elas enfrentam problemas de legitimidade e de contestação à natureza de suas atividades, de resto aparentemente dispensáveis à falta de cobranças mais rigorosas da universidade e do ambiente externo.

II. O DESEMPENHO DA PESQUISA UNIVERSITÁRIA

Simon Schwartzman

A pesquisa científica e tecnológica é, cada vez mais, o produto do trabalho de grupos. No entanto, as análises existentes sobre a atividade científica tendem, geralmente, a se preocupar com o pesquisador individual, em um extremo ou com os sistemas nacionais de ciência e tecnologia no outro. Foi para corrigir esta tendência que a UNESCO deu início, há cerca de dez anos, a um estudo comparativo sobre a organização e o desempenho de unidades de pesquisa científica e tecnológica de vários países, tomando como "unidade de pesquisa" um grupo mínimo formado por um pesquisador *senior* e dois ou mais assistentes ou técnicos, desenvolvendo um ou mais projetos, por um período de pelo menos um ano. É claro que nem toda a pesquisa científica se desenvolve em unidades deste tipo. Contudo, esta definição tem sido suficiente para que informações comparáveis sejam colhidas em muitos países e áreas de conhecimento, permitindo uma visão inédita sobre a maneira pela qual a atividade de pesquisa vem de fato se dando.

No Brasil, este estudo foi realizado a partir de uma amostra representativa de 288 unidades de pesquisa, cobrindo a capital federal e os principais estados (Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia, Pernambuco, Minas Gerais e Rio Grande do Sul) e as várias áreas de conhecimento (ciências biológicas, tecnológicas, exatas, médicas e agrícolas), com exceção das ciências sociais e humanidades, por não satisfazerem suficientemente o conceito adotado pela UNESCO.

A seleção desta amostra exigiu um levantamento bastante exaustivo do universo de "unidades de pesquisa" existentes no país, vindo a confirmar a hipótese de que a ciência está fortemente concentrada nas universidades. Além disto, o estudo mostrou que existem profundas diferenças entre a pesquisa universitária e a que se realiza em outros tipos de instituição, diferenças estas que nem sempre correspondem às que se imagina.

1. Pesquisa universitária e não-universitária: qual a prioridade?

A pesquisa realizada permitiu estimar que no Brasil, em 1983, havia um total de aproximadamente 5 mil unidades de pesquisa científica que satisfaziam a definição da UNESCO, nas regiões e áreas de conhecimento pesquisadas. Destas, 60% estavam localizadas em instituições universitárias, 32% em institutos de pesquisa governamentais não universitários e 8% em empresas públicas e privadas orientadas para a produção, sobretudo nas estatais.[1] Esta concentração de unidades de pesquisa no sistema universitário não se faz acompanhar, no entanto, da mesma proporção de investimentos públicos. Existem alguns dados que, apesar de imperfeitos, nos dão alguma idéia da magnitude desses recursos. Eles indicam que o orçamento federal para a ciência e tecnologia em 1980 foi de aproximadamente 351 milhões de dólares, ou seja, 2,1% do orçamento total do Estado, enquanto que, para 1982, o valor foi de 862 milhões – 3,6% desse total.[2]

Estes dados são meramente contábeis. A inclusão de um determinado item na categoria de "ciência e tecnologia" não significa necessariamente que os recursos tiveram esta destinação. De fato, uma boa parte do aumento conquistado em 1983 – 27% em valores corrigidos de 1982 a 1983, o que elevou o total para mais de um bilhão de dólares (4,2% do orçamento nacional) – pode ser atribuído a simples mudanças nos procedimentos contábeis. No entanto, este aumento se deve às chamadas atividades científicas e técnicas correlatas – entre 30 e 40% do total – e, mais especificamente, à inclusão dos gastos do programa nuclear no orçamento de ciência e tecnologia. Além disto, sabemos que existem muitas diferenças entre o que é orçado e o que é efetivamente gasto a cada ano.

Além do orçamento federal, existem ainda outras fontes de financiamento para a pesquisa científica e tecnológica, que incluem os orçamentos dos estados e os das grandes empresas, estatais, que consideraremos mais abaixo. As informações estaduais colhidas pelo CNPq permitiram estimar em 254 milhões de dólares os recursos orçados para 1980 e em 326 milhões os para 1982, isto é, cerca de 1,8% dos orçamentos estaduais. Mais da metade desses recursos, no entanto, são dedicados a atividades correlatas à pesquisa – informação em C&T, extensão rural, administração geral etc.

Com estas limitações em mente, verificamos que a agência federal com maior orçamento de P&D no ano de 1982 foi o Ministério da Agricultura, com 265 milhões de dólares, seguido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, com 111 milhões. Abaixo vinham o Ministério da Educação e Cultura (106 milhões), o de Minas e Energia (96 milhões) e, finalmente, o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), administrado pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), com 64 milhões. As seis maiores empresas estatais tiveram, em seu conjunto, um orçamento de 155 milhões de dólares.

Quanto deste dinheiro era destinado à pesquisa universitária? Em

princípio, unidades universitárias de pesquisa podem receber auxílios do CNPq, do FNDCT – através da Finep – do MEC e, por contratos de pesquisa, das demais agências. Sabemos, entretanto, que mais da metade dos recursos do CNPq são gastos com seus próprios institutos ou com sua própria administração (em 1982, somente 47,1% dos recursos foram utilizados em atividades definidas como de fomento). Do orçamento da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para 1982, no valor de 142 milhões de dólares, 30 milhões foram para "administração e coordenação", 47 milhões para "fortalecimento da pesquisa agropecuária" e 65 milhões para a pesquisa, realizada, principalmente, por seus próprios núcleos. Quanto ao FNDCT, sabemos que seus recursos são amplamente utilizados para o apoio a institutos não universitários de pesquisa.

Podemos supor, para efeito de raciocínio, que metade dos recursos do FNDCT, do CNPq e todos os recursos de P&D do Ministério da Educação se destinam à pesquisa universitária. Obtemos, assim, um total de 226 milhões de dólares para 1982, o que representa cerca de um terço do total dos gastos federais em P&D, ou um quarto, se incluirmos os gastos das estatais. Isto significa que o governo federal gastou em 1982 cerca de 90 mil dólares por unidade de pesquisa nas universidades, 380 mil dólares por unidades em institutos não universitários e 596 mil dólares por unidades em empresas. Os dados por pesquisador são, respectivamente, 14, 80 e 135 mil dólares.

Assim, ainda que a pesquisa esteja fortemente concentrada nas universidades, a ênfase, em termos de financiamento, tem sido oposto em outros tipos de instituição. Isto se explica, de certo modo, pelo fato de os trabalhos de desenvolvimento experimental, que são geralmente os mais caros, tenderem a se realizar fora das universidades. Mas significa também que as agências responsáveis pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia no país não crêem que a pesquisa universitária seja capaz de responder com eficiência às suas orientações, preferindo colocar seus recursos em outros tipos de instituição.

Além de mais numerosas, as unidades de pesquisa universitárias são também as mais qualificadas, pelo menos formalmente. A pesquisa mostra que 78% dos líderes nessas unidades possuem doutorado completo, contra 30% nas unidades em institutos e apenas 6% nas unidades em companhias. Entre os demais pesquisadores, as proporções são de 25%, 14% e 1%, respectivamente. Isto quer dizer que, na maior parte do sistema universitário, ter um doutorado completo é um requisito mínimo para liderar um grupo de pesquisas, o que não ocorre nas demais instituições.

A maioria dos líderes de unidades universitárias têm, ainda, estudos no exterior. Instituições não universitárias também mandam seus pesquisadores para fora, mas não necessariamente para programas de doutorado. Isso se explica, em parte, pela noção de que a pesquisa tecnológica não requer, necessariamente, o nível de formação acadêmica que é em geral exigi-

do nas universidades. No entanto, sabemos que as modernas tecnologias exigem uma base de pesquisa cada vez mais complexa, o que faz com que existam, hoje, em muitas de nossas instituições não universitárias de pesquisa, programas de formação de recursos humanos orientados para corrigir esta situação.

A estas diferenças em qualificação formal não correspondem diferenças salariais. Em geral, os salários nas empresas são muito mais altos que os das universidades e institutos, conforme atestou o levantamento realizado no primeiro semestre de 1983. Quase não existe, nas empresas, correlação entre o nível salarial e o nível educacional dos seus pesquisadores, que é, entretanto, nítida nas universidades e institutos. Isto significa que, nestes últimos, há um claro incentivo à obtenção de alta qualificação acadêmica, incentivo este que falta às empresas, o que explica, em parte, o fator de estas geralmente não terem em seus quadros pessoas com tal qualificação.[3]

Finalmente, as unidades de pesquisa universitárias contam, em média, com um técnico para cada dois pesquisadores, enquanto que nas empresas a relação é de um para um. Nas universidades faltam mais equipamentos e os pesquisadores estão geralmente mais insatisfeitos com seus recursos materiais, técnicos e humanos, do que em outras instituições.

Todos esses dados apontam num mesmo sentido: a ênfase, em termos de recursos e incentivos, parece estar colocada fora do sistema universitário, favorecendo, acima de tudo, as unidades de pesquisa ligadas a empresas, enquanto que os institutos não universitários ocupam uma posição intermediária.

2. As motivações para a ação

Dinheiro é, certamente, uma motivação importante para a ação em qualquer empreendimento humano, ainda que não a única. Contudo, resta-nos saber em que medida as variações de recursos entre os diferentes tipos de instituição afetam seu desempenho. Será que, ao serem pior aquinhoadas, as unidades de pesquisa universitárias têm um desempenho significativamente pior que as demais?

Não é isto o que a pesquisa mostra. De fato, as unidades de pesquisa universitárias não só têm menos recursos, como seus recursos são instáveis, vindos, na maioria dos casos, de fora de suas instituições. Quase 40% dos líderes destas unidades declaram que teriam que parar totalmente suas pesquisas se tivessem que contar apenas com recursos institucionais. Contudo, esta necessidade de o pesquisador universitário buscar recursos fora, combinada com a sua alta qualificação acadêmica, faz dele uma pessoa dotada de elevado grau de iniciativa e autonomia, o que quase não ocorre em outros tipos de instituição. São os líderes das unidades de pesquisa universitárias que decidem, na maioria das vezes, o que pesquisar, como disseminar os resultados de seu trabalho e que tomam a iniciativa de buscar os recursos, sem os quais suas unidades não sobreviveriam. Este fato contradiz a idéia que normalmente se tem do ambiente universitário, como altamente burocratizado e sem espaço para o surgimento de lideranças e iniciativas individuais ou de grupo, em contraste com o ambiente empresarial que supomos existir em empresas orientadas para o mercado. Na realidade, é no ambiente universitário que os cientistas encontram aquele espaço para a iniciativa e a criatividade que parece estar ausente em outros tipos de ambiente.

Este espaço é possível pela existência de agências de financiamento que apóiam diretamente o pesquisador ou o grupo de pesquisa, contornando a burocracia e os controles do sistema universitário e por uma série de arranjos institucionais — fundações, institutos independentes, sistemas de bolsas de estudo — que livram os pesquisadores dos controles de rotina, dando-lhes flexibilidade de ação, além de, freqüentemente, aumentarem seus salários. Como o prestígio costuma vir associado à imagem pública do cientista, isto lhes dá uma posição de autoridade dentro do próprio sistema universitário, o que aumenta seus graus de independência e autonomia.

Esta liberdade de movimentos que os cientistas encontram no ambiente universitário não deixa de trazer problemas. Com freqüência, eles entram em conflito com a administração central de suas universidades, por questões como a gestão do dinheiro de pesquisa, políticas de contratação de pessoal e dedicação ao ensino e podem vir a se indispor com seus colegas que não fazem pesquisa, trabalham com menos autonomia, têm dificuldades de complementar seus salários e que, muitas vezes, percebem os pesquisadores como um grupo elitista e injustamente privilegiado. Estas tensões podem se exacerbar quando os pesquisadores elevam seus salários para além dos níveis usuais, seja por contratos de pesquisa, seja por financiamentos especiais ou outras formas. Tais diferenças salariais ajudam a entender por que os pesquisadores mais qualificados tendem a permanecer à margem dos movimentos coletivos e das associações de cunho sindical organizadas pelos professores das universidades públicas brasileiras.

Em contraste, pesquisadores de institutos ou companhias possuem um nível muito mais baixo de autonomia. Nos institutos, eles respondem muito mais diretamente às orientações de pesquisa oriundas das agências de financiamento ou da política científica; nas empresas, o que prevalece são as orientações emanadas de seus mais altos escalões. Nestas últimas existe maior pressão externa para a utilização dos resultados da pesquisa, mas também mais sigilo. Seus pesquisadores têm melhores salários, mais estabilidade e não precisam se envolver em atividades empresariais em benefício de suas unidades de pesquisa. Se tivessem que fazê-lo, encontrariam provavelmente muitas dificuldades, já que suas credenciais acadêmicas não são muito altas, não lhes sendo fácil, portanto, competir por recursos junto a agências que operam com mecanismos de revisão por pares.

Nossos dados indicam que as agências de política científica – Finep, CNPq, Embrapa, Ministério da Indústria e Comércio etc. – só influenciam em 16% das escolhas dos temas pesquisados nas unidades, variando de um máximo de 24% para as unidades em institutos até um mínimo de 3% para as de empresas, sendo que para as unidades universitárias a proporção é de 15%. Por outro lado, essas agências surgem como responsáveis por 35% de todo o financiamento da pesquisa, que pode chegar a um máximo de 42%, no caso da pesquisa universitária e a um mínimo de 4%, para a pesquisa realizada em empresas, ficando os institutos com 24%. Em outras palavras, quem paga a orquestra nem por isto escolhe a música.

Como entender este resultado? Antes de mais nada, há que observar que estas percentagens se referem a respostas verbais dos líderes das unidades de pesquisa, que podem não refletir toda a realidade. De fato, sabemos que as agências de financiamento podem influenciar as orientações da pesquisa colocando mais recursos em uma área do que em outras, negociando projetos de pesquisa com as unidades ou, simplesmente, anunciando prioridades que condicionam a escolha dos temas pelos pesquisadores. Os cientistas, por sua vez, podem ajustar seus projetos às expectativas das agências, conservando a sensação de que a escolha dos temas das pesquisas continua sua. Mas, ao mesmo tempo, notamos que as agências freqüentemente não têm idéias muito claras sobre o que financiar e tendem a distribuir seus recursos de forma incremental, a partir de demandas prévias da própria comunidade científica. Elas se aconselham com os cientistas e, neste sentido, acabam por seguir sua orientação. Em outras palavras, ainda que livres para estabelecer preferências e prioridades muito amplas de pesquisa, as agências de financiamento trabalham sob a influência direta da comunidade, ou pelo menos de um grupo selecionado de pesquisadores, quando se trata de apoiar projetos específicos. Sua influência real é, assim, menor do que geralmente se supõe e mais de acordo com nossos dados.

Estes dados também contradizem a idéia habitual, de que a pesquisa universitária tende a ser predominantemente acadêmica, enquanto que a pesquisa em institutos e em presas é mais prática e aplicada. Na realidade, não existem quase diferenças entre estes três tipos de instituições, quanto ao percentual de unidades de pesquisa orientadas para o trabalho aplicado, que, segundo os líderes, vai variar entre 44%, para as unidades universitárias e 50%, para as de empresas. Somente 30% das unidades de pesquisa universitárias declaram fazer predominantemente pesquisa pura, contra 7% ou menos entre os demais; por outro lado, 31% das unidades em empresas se dedicam a trabalhos de desenvolvimento experimental, contra 9% nas universidades e 20% nos institutos. Estas diferenças refletem, em parte, a distribuição de disciplinas entre os diversos tipos de instituição. Assim, as empresas cobrem somente a pesquisa tecnológica e alguns ramos da química e da geologia, enquanto que as universidades cobrem também as áreas de física, biologia e medicina, entre outras. De qualquer forma,

fica claro que 70% da pesquisa universitária é aplicada ou experimental, ou não considera a distinção entre pesquisa básica e as demais como significativa.

Finalmente, pesquisadores de universidades tendem a prestar muito mais consultoria fora de suas instituições do que os demais. Isto se relaciona, sem dúvida, com seus baixos salários e é muitas vezes interpretado como indicador de um baixo nível de profissionalização em suas carreiras. De fato, muitas vezes é assim. Entretanto, a existência de consultorias externas pode ser também uma indicação de que os pesquisadores não ficam isolados em seus laboratórios, mas estabelecem contatos e colaboração com o mundo "lá fora". A idéia de que o pesquisador, para produzir mais, precisa se dedicar exclusivamente ao seu laboratório, é um dos mitos que a pesquisa da UNESCO vem ajudando a desfazer, ao mostrar que os mais produtivos são, freqüentemente, aqueles que se dedicam a um maior número de atividades distintas. É interessante notar que as maiores percentagens de líderes envolvidos em trabalhos de consultoria – ao redor de 40% – encontram-se em São Paulo, Bahia e Pernambuco. Já em Minas Gerais, a percentagem é de 32%, caindo para 21% no Rio Grande do Sul. É possível que a primeira interpretação do sentido da consultoria seja válida para os estados nordestinos, enquanto que a segunda prevaleça para São Paulo.

Em resumo, é possível concluir que, nas universidades, o sucesso profissional dos pesquisadores depende muito de sua iniciativa individual ou grupal para encontrar um espaço adequado de trabalho em sua instituição, definir seus projetos de pesquisa, negociar recursos com as agências de financiamento e cuidar dos trabalhos de difusão e continuidade dos resultados obtidos. Já nos institutos e nas empresas com muito mais razão, existe muito pouco espaço para este tipo de iniciativa. Nestes ambientes, o sucesso profissional está provavelmente menos relacionado com o desempenho acadêmico ou de pesquisa, do que com a habilidade de o pesquisador subir na estrutura burocrática de sua organização e trazer lucros a curto prazo para a empresa. É provável que esta última condição prevaleça em empresas de menor porte, enquanto que a anterior seja mais freqüente em empresas grandes e acima de tudo estatais, que não dependem de lucros a curto prazo e podem diluir seus gastos de pesquisa em grandes orçamentos.

3. As orientações e a efetividade das "unidades de pesquisa"

"Efetividade" é um conceito que permite múltiplas interpretações. Alguns autores distinguem "eficiência" – a capacidade de obter resultados com um mínimo de custos – de "eficácia" – a capacidade de obter resultados independentemente de custos. "Efetividade" pode ser considerada como uma combinação desses dois conceitos: a capacidade de obter resul-

tados a custos razoáveis. Diversas unidades de pesquisa podem ter sua eficiência comparada independentemente de seus objetivos, desde que seja possível traduzir seus custos e resultados em algo comensurável, geralmente dinheiro. Eficácia e eficiência, no entanto, só podem ser apreciadas a partir de objetivos, que nem sempre são redutíveis a um denominador comum. Uma das contribuições do estudo da UNESCO é perceber que a pesquisa científica visa objetivos muito distintos uns dos outros e que o desempenho em relação a um destes objetivos não nos permite predizer o que ocorre em relação a outros.

Essa é uma observação geral que vale para todos os países, inclusive o Brasil. Quando perguntados, os pesquisadores se dividem entre os que se orientam para a pesquisa pura, a pesquisa básica ou a pesquisa aplicada. Diferenças mais detalhadas podem ser percebidas quando perguntamos aos líderes quais produtos eles consideram importantes para os objetivos de suas unidades de pesquisa. Uma análise fatorial das respostas revela a existência de três orientações principais. A primeira é eminentemente acadêmica, isto é, toma como principais produtos, os trabalhos publicados na literatura internacional e nacional. A segunda é tecnológica: aqui, o que conta é a produção de protótipos experimentais e patentes de produtos e processos. A terceira, finalmente, pode ser denominada burocrática ou organizacional: o que conta é a produção de relatórios que permanecem dentro das paredes da organização.

As unidades universitárias têm uma orientação acadêmica muito mais marcada que as demais; nas unidades em empresas predomina a orientação organizacional, enquanto que as dos institutos permanecem em posição intermediária. Estas variações poderiam ser interpretadas como um simples reflexo das diferenças entre disciplinas e equivalentes às preferências por pesquisa básica, aplicada ou de desenvolvimento experimental. No entanto, quando consideramos somente a área de engenharia, existente nos três tipos de instituição, podemos observar que, embora todas valorizem os produtos de tipo tecnológico – como seria de se esperar – as universitárias demonstram também uma preocupação notável com sua produção acadêmica, em contraste com as demais, enquanto que as das empresas se orientam principalmente para produtos que permanecem no interior de suas organizações.

A estas diferenças de orientação correspondem, conseqüentemente, diferenças de produtividade. As unidades de pesquisa universitárias são as que mais produzem artigos para publicações especializadas, ao passo que as de empresas se concentram quase que exclusivamente na produção de documentos internos. Os institutos, como ocorre em geral, ocupam uma posição intermediária.

A interpretação deste fato não é óbvia. Artigos em revistas científicas são indicadores bastante claros de desempenho acadêmico, apesar das limitações que possam ter as medidas de produtividade baseadas em sua

quantificação. Indicadores de produtividade tecnológica, quando não traduzíveis em moeda, são muito mais difíceis de obter. Patentes ou solicitação de patentes, materiais experimentais e protótipos são aproximações bastante limitadas. Uma unidade de pesquisa em uma empresa pode ser muito produtiva e, por isto mesmo, trabalhar de forma altamente protegida e secreta, produzindo somente relatórios internos à sua própria organização. Por outro lado, é possível imaginar que unidades de pesquisa voltadas somente para dentro de suas instituições, cujos membros têm qualificação acadêmica relativamente baixa, aonde não existe correlação entre educação formal e renda e que são submetidas a avaliações periódicas de custo-benefício, sejam fortes candidatas a se tornarem defensivas, burocratizadas e ineficientes. Para estas unidades, a única forma possível de avaliação comparada seria através do desempenho de suas empresas em um mercado competitivo e no qual a variável tecnológica fosse determinante dos resultados obtidos. Como este dificilmente é o caso das empresas cujas unidades de pesquisa foram analisadas neste estudo, restariam apenas avaliações substantivas e técnicas, caso a caso, o que iria além do que este tipo de dados pode revelar.

Uma idéia um pouco mais aprofundada da natureza destes produtos surge quando tratamos de examinar o papel de três variáveis contextuais em sua produção: o tipo de instituição, a área de conhecimento e a localização geográfica da unidade. O que esta análise revela é que a publicação de artigos em português e em revistas nacionais é típico de áreas aplicadas, mais especialmente, da medicina e da pesquisa agropecuária. Em média, as várias unidades de pesquisa publicam 9,6 artigos no país a cada 3 anos, enquanto que, para essas áreas, a média sobe para 15,8%. Além disto, há um fator geográfico claro: enquanto a média para as unidades dessas áreas no Rio de Janeiro e Nordeste é de 6,1, em São Paulo e no Centro-Sul ela se eleva para 19,9. É curioso e digno de atenção o fato de o Rio de Janeiro se agrupar com o Nordeste no pólo de baixa produtividade. Isso talvez esteja relacionado com a vertiginosa queda do orçamento de ciência e tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que, de 1979 a 1983, passou do primeiro para o sétimo lugar entre as universidades federais (CNPq, 1983).

Publicações em revistas internacionais são muito mais raras, mais claramente acadêmicas e mais concentradas. A média, para o país, é de 3,5 artigos internacionais por unidade de pesquisa a cada 3 anos, ou seja, pouco mais de um por ano. Além de ser um produto tipicamente universitário – 4,9 artigos provêm de universidades, contra 1,6 provenientes de institutos e companhias – e também predominantemente paulista – as unidades universitárias do estado de São Paulo produzem a média de 8,2 artigos, enquanto que nas demais ela não passa de 3,4.

O padrão é menos claro para a produção de patentes, o que quase não ocorre no Brasil. A média para todo o país é de apenas 0,18 patentes a

cada 3 anos. Em unidades de tecnologia e ciências exatas ela sobe para 0,33; quando estas unidades estão em São Paulo a média atinge 0,65, valor ainda extremamente baixo.

4. As diferenças organizacionais

Áreas de conhecimento, tipo de instituição e sua localização geográfica – e tudo o que isto significa – explicam algumas importantes diferenças na orientação e produtividade das unidades de pesquisa. Outras diferenças dependem, no entanto, do modo pelo qual as unidades de pesquisa estão organizadas e funcionam internamente. Esta seria, na realidade, a área em que os administradores da ciência e tecnologia teriam mais condições de atuar.

A pesquisa da UNESCO permite examinar vários aspectos do funcionamento diário das unidades de pesquisa, em suas várias dimensões. Primeiro, o grau e a natureza do envolvimento das pessoas com o seu trabalho. Geralmente os líderes tendem a se envolver profundamente com todos os aspectos do trabalho da unidade, os pesquisadores um pouco menos, e os técnicos bem menos ainda. O envolvimento dos líderes pode ser de três tipos principais: com a identificação de projetos de pesquisa, formulação e conceptualização dos problemas, com a execução do trabalho de pesquisa e com a própria execução da pesquisa.

Segundo, é possível avaliar o grau de satisfação dos cientistas com o trabalho desenvolvido na unidade. De um modo geral, o nível encontrado foi bastante alto, ainda que houvessem queixas generalizadas quanto aos baixos salários, sendo os líderes os mais otimistas. Quatro aspectos foram avaliados de forma independente: a qualidade do trabalho de pesquisa enquanto tal (capacidade de inovação, dedicação ao trabalho, abertura para a incorporação de novas idéias etc.), o nível de conflito dentro da unidade, a existência de um clima participativo (reuniões freqüentes, presença de técnicos etc.) e as dificuldades externas e ambientais. Finalmente, existem variações importantes quanto à forma pela qual o trabalho está organizado e planejado, que podem ser analisadas ao longo de quatro dimensões: a qualidade do planejamento e da organização da pesquisa, os contatos externos para utilização dos resultados obtidos, a predominância de decisões centralizadas ou participativas e a existência de orçamentos unificados ou, pelo contrário, a independência financeira dos diversos pesquisadores.

Quais os efeitos das características organizacionais sobre o desempenho das unidades de pesquisa? Resumindo bastante, é possível dizer que existe uma certa síndrome de características organizacionais e ambientais que parece típica das melhores unidades de pesquisa. Seus líderes estão envolvidos predominantemente com a identificação e conceitualização dos projetos de pesquisa e não com sua execução ou com tarefas administrati-

vas. Por outro lado, existe um clima geral que favorece e valoriza a inovação e a cooperação técnica entre todos. Se a unidade tem uma orientação predominantemente acadêmica, o trabaho de pesquisa enquanto ta' tem que ser excelente; a ênfase é no trabalho aplicado, a qualidade dos contatos externos é crucial. Outras características organizacionais, das listadas acima – dificuldades externas, clima participativo, nível de conflitos internos etc. – não parecem fazer maior diferença quanto ao resultado do trabalho de pesquisa.

A maioria destas características não depende do contexto institucional das unidades, mas outras sim. Geralmente as unidades universitárias têm uma boa imagem da qualidade de seu trabalho científico, enquanto que nas empresas ocorre o inverso – suas unidades de pesquisa são as que mais se queixam de seus trabalhos. Por sua vez, unidades em institutos parecem as melhores quanto a contatos externos e continuidade nas pesquisas; as de universidades, piores. Estas diferenças confirmam as vantagens comparativas da pesquisa universitária – qualidade, moral alta – bem como suas maiores queixas – contatos externos inadequados, pouca continuidade e utilização dos resultados obtidos. São queixas que refletem dificuldades reais, mas também a frustração de pesquisadores preocupados com a utilização efetiva dos resultados de seus trabalhos.

5. O desempenho individual.

Em última análise, o trabalho de pesquisa é o resultado da atividade de indivíduos. O que os indivíduos fazem depende, em boa parte, de suas áreas de conhecimento, suas instituições, das posições que nelas ocupam e das características organizacionais de suas equipes de trabalho. Vejamos, agora, em que medida o desempenho científico depende de características mais estritamente pessoais dos pesquisadores.

O estudo realizado mostrou que, dos diversos produtos possíveis do trabalho de pesquisa, as publicações na literatura internacional são os que dependem mais diretamente das características individuais dos pesquisadores. Publicam mais no exterior os que têm doutorado completo e, em menor medida, os que estudaram em instituições estrangeiras. Fatores institucionais, por si mesmos, não têm maior influência, ainda que saibamos que os pesquisadores com esta qualificação estão predominantemente em unidades de pesquisa universitárias.

A publicação de artigos em português e em revistas brasileiras, no entanto, já obedece a um padrão distinto. Ela também depende do nível educacional dos pesquisadores, mas em menor grau. O número de publicações aumenta quando o pesquisador é líder de sua unidade, trabalha em um instituto nas áreas de pesquisa médica ou agropecuária, e não se dedica à pesquisa em tempo integral. Estes artigos são provavelmente menos aca-

dêmicos que os anteriores e as revistas que os publicam não são, em muitos casos, estritamente técnicas ou científicas.

Relatórios internos de trabalhos de rotina, no outro extremo, são produtos que dependem claramente de variáveis institucionais. Eles são produzidos por líderes de grupos de pesquisa de unidades de empresas ou de institutos, preferencialmente mulheres, que não têm doutorado e não trabalham na área de ciências exatas ou da terra.

A produção de patentes também parece depender, sobretudo, de características individuais. Elas são desenvolvidas fora das universidades, por pessoas que estudaram no exterior e que não se limitam a trabalhar dentro de suas instituições de pesquisa. A impressão que se tem é que as poucas patentes criadas no país resultam de trabalhos individuais, sem embasamento institucional sólido, o que explicaria seu tão reduzido número. Protótipos, no entanto, têm determinantes bastante mais claros e de tipo institucional: são produzidos por pessoas do sexo masculino que trabalham nas áreas de tecnologia ou ciências exatas. Outros fatores não parecem fazer diferença em sua produção.

Em resumo, alguns produtos dependem da evolução dos pesquisadores ao longo de uma carreira acadêmica; outros, da localização institucional dos indivíduos ou da área de conhecimento em que trabalham e outros, ainda, do sexo da pessoa, que exprime, freqüentemente, sua posição relativa em uma estrutura de poder e autoridade. Certos produtos, como as patentes, parecem não estar ligados nem a uma coisa nem a outra, não tendo, por isto mesmo, encontrado sua localização ou fonte adequada de incentivos e motivação.

6. Conclusões: o lugar da pesquisa universitária

A partir destes resultados, a principal conclusão a que podemos chegar é que a forte ênfase governamental na pesquisa não universitária e as críticas que normalmente se fazem à pesquisa nas universidades mereceriam ser rediscutidas e reexaminadas, pelas razões resumidas a seguir.

Primeiro, o sistema universitário de pesquisas, com todas suas conhecidas dificuldades e limitações, é aquele que ainda dá mais espaço para a iniciativa, liderança e capacidade empreendedora dos pesquisadores. A pesquisa não universitária não parece oferecer as mesmas possibilidades, e é, por isto mesmo, muito mais suscetível de ficar estagnada na rotina e na burocratização.

Segundo, a pesquisa universitária é a que melhor estabelece ligações entre o desempenho científico e técnico das pessoas e as recompensas obtidas na vida profissional, já que seus produtos mais valorizados – a produção acadêmica – são os que mais dependem do desempenho individual dos pesquisadores. Carreiras e prestígio profissional são estabelecidos a partir

desses produtos, apesar de ainda não existir, no Brasil, um sistema suficientemente institucionalizado de carreiras científicas. Isto significa que há uma forte motivação para que a iniciativa individual e a capacidade empreendedora dos pesquisadores se voltem, basicamente, para a obtenção de resultados científica ou tecnologicamente importantes e não para outros possíveis objetivos, como ganhar dinheiro, fazer politicagem, buscar o apoio de padrinhos importantes etc. É este um dos mecanismos mais importantes de controle de qualidade da pesquisa científica e tecnológica, que parece estar muito mais presente no ambiente universitário do que fora dele.

Terceiro, simplesmente não é verdade que os pesquisadores universitários só se preocupem com a pesquisa acadêmica ou básica e não se interessem pelo uso social ou pelo valor econômico de seu trabalho. A maioria deles, na realidade, tem uma forte orientação para o trabalho aplicado ou para o desenvolvimento experimental.

O quarto e último motivo é que o sistema universitário se constitui no maior depositário de competência profissional e das tradições de trabalho científico que existem no país, coisas que não podem ser facilmente transportadas para outros tipos de instituição.

Isso não significa, evidentemente, que a pesquisa universitária no Brasil não tenha seus problemas e dificuldades, decorrentes do relacionamento com seu próprio ambiente, o sistema universitário, da qualidade bastante desigual dos seus produtos e da situação das carreiras científicas, que, por não serem institucionalizadas, dependem de fatores muito aleatórios. Também seus vínculos com o sistema social mais amplo são bastante problemáticos. Existe forte tendência para a dispersão de recursos escassos e muito menos controle de qualidade do que seria de se esperar de acordo com padrões internacionais.

Apesar de tudo isto, é possível argumentar que investir primordialmente no desenvolvimento, consolidação e melhoria da pesquisa universitária seria uma estratégia superior à que tem sido dominante nos últimos anos, caracterizada pela ênfase no planejamento, na informação científica e no fortalecimento de unidades de pesquisa em institutos isolados ou empresas, onde existe menos espaço para a iniciativa e criatividade dos cientistas, baixa correlação entre desempenho pessoal e progressão na carreira e ausência de parâmetros explícitos de avaliação.

É claro que, assim como nem todas as instituições de ensino superior podem fazer pesquisa de qualidade, nem toda a pesquisa pode ou deve se realizar dentro de universidades. O importante, no entanto, é que a pesquisa não universitária mantenha canais abertos de circulação e intercâmbio com as universidades, de modo a evitar os riscos de estagnação e isolamento burocrático. A manutenção de um forte e competente sistema de pesquisa universitária, com grande autonomia e acentuada orientação acadêmica, mas, ao mesmo tempo, viculado a atividades educacionais e de apli-

cações, é uma condição essencial para o sucesso de qualquer política de desenvolvimento científico, educacional e tecnológico do país.

Notas

1 Para os detalhes do projeto, ver Schwartzman, 1985; para os dados utilizados na análise, ver Schwartzman, 1984.

2 Os dados orçamentários federais, estaduais e das empresas estatais se encontram nas publicações da Presidência da República/SEPLAN/CNPq indicadas na bibliografia.

3 O decreto assinado pelo ministro da Educação Rubem Ludwig, permitindo a incorporação de auxiliares de ensino ao quadro permanente das universidades e a efetivação de promoções independentemente de mérito, sem dúvida reduziu a importância deste incentivo.

III. ENSINO E PESQUISA: UM CASAMENTO (AINDA) POSSÍVEL

Edmundo Campos Coelho

O quadro de pesquisa científica no Brasil não se alterou significativamente no período do pós-guerra. À parte o reduzido número de instituições pré-existentes (Manguinhos e Butantã, entre outras de maior prestígio), esforços isolados resultaram em alguns poucos institutos que, dentro e fora das universidades, dedicaram-se à pesquisa de boa qualidade. Faltou uma política nacional de ciência e tecnologia que irradiasse os exemplos do Instituto de Biofísica da Universidade do Brasil (1945), do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (1949), do Instituto de Física Teórica da USP (1950), do Instituto de Energia Atômica também associado à USP (1956), ou do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (1952), para citar os casos mais evidentes. Mesmo nestas instituições a pesquisa era feita com grandes dificuldades pela escassez de recursos para aquisição de equipamentos, contratação de cientistas e técnicos e para pagamento de salários adequados. O Conselho Nacional de Pesquisas (1951), que deveria incumbir-se do planejamento da atividade científica do país, terminou por restringir-se ao apoio à formação de recursos humanos e ainda assim em escala muito modesta e à administração dos institutos de pesquisa que lhe eram subordinados.

Por seu lado, o sistema universitário permaneceu cerrado nos modelos tradicionais de centro formador de profissionais para o mercado de trabalho, fragmentado em inúmeras faculdades e escolas administrativa, financeira e didaticamente autônomas frente às administrações centrais universitárias. A massa dos docentes continuou precariamente qualificada e a pequena fração dos que possuíam treinamento avançado obtinha-o no exterior devido à ausência de cursos de pós-graduação no país. A única tentativa de criação de uma universidade moderna sintonizada com o desenvolvimento do saber nos campos da cultura e da ciência, a Universidade de Brasília, teve o mesmo destino de experimentos semelhantes (como o da Faculdade de Filosofia da USP nos anos trinta e o da Universidade do Distrito Federal): igualmente frustrou-se.

gera coeficientes de 0,98, 0,96 e 0,92. As outras correlações da matriz são igualmente elevadas.

[16] É interessante verificar a predominância, na produção da PUC/RJ, das áreas duras, em contraste com o peso das áreas sociais na PUC/SP.

[17] Ver, neste volume, o Capítulo III – Terceira Parte.

[18] Dados do *Boletim Estatístico* MEC/SESu (novembro 1982).

[19] Note-se que o ISI é muito restritivo, só incluindo as ciências "duras"; as áreas sociais e as engenharias, por exemplo, ficam de fora.

[20] Entre 1980 e 1982 o número de artigos nacionais cresceu de 4.810 para 5.947, isto é, em 24%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, 1985 – *The Quest for Technological Autonomy: Computer and Nuclear Energy Policies in Argentina and Brazil.* Berkeley, University of California Press.

ALBUQUERQUE, LYNALDO C., 1985 – *Política de Gestão de Ciência e Tecnologia.* Brasília, SEPLAN/CNPq.

ALLEN, T.J. E OUTROS, 1983 – "Transferring technology to the small manufacturing firm: a study of technology transfer in three countries". Research Policy (Elsevier), 12, 199-211.

ALTBACH, P., 1985 – "The role and murturing of journals in the third world". Scholarly Publishing, Abril, 211-222.

ALVES, JOSÉ UBYRAJARA, 1981 – "Intervenção nos debates subseqüentes à palestra de Zigman Brener: a instituição e os órgãos financeiros, In: S. Schwartzman e outros, 1981, p. 40.

ALVES, RUBENS, 1984 – *Conversas com quem gosta de ensinar.* São Paulo: Cortez Editora.

ANDREWS, FRANK (ed), 1979 – *Scientific Productivity.* Unesco e Cambridge University Press.

ASTIN, A. and L. SOLMON, 1979 – "Measuring Academic Quality: an Interim Report". Change, 11(6), 48-51.

BECHER, TONY, 1983 – *Research Policies and their impact on research.* Trabalho apresentado à "International Conference on Studies of Higher Education and Research Organization". Rosenon, Dallaro, Suécia, 28, mimeo.

BEN-DAVID, JOSEPH, 1974(1971) – *O Papel do Cientista na Sociedade.* São Paulo: Pioneira.

BEN-DAVID, JOSEPH, 1977 – *Centers of Learning: Britain, France, Germany, United States.* McGraw Hill, The Carnegie Comission on Higher Education.

BERNAL, J.D., 1971(1954) – *Science in History.* Cambridge: The M.I.T. Press, 4 volumes.

BLICKENSTAFF, J. e M. MORAVCSIK, 1982 – "Scientific output in the Third World". Scientometrics, v. 4,2.

BOUDON, RAYMOND, 1977 – "The French university system since 1968". Comparative Politics 10, 1, October, 89-119.

BRENER, ZIGMAN, "A instituição e os órgãos financiadores". In: S. Schwartzman e outros, 1981, 35-41.

BRICKMAN, RONALD, 1977 – "French science policy and the changing role of university". Research Policy 6, 2 (Abril), 128-151.

BRICKMAN, RONALD, 1979 – "Comparative approaches to R&D policy coordination". Policy Sciences 11, 1 (agosto), 73-92.

BRICKMAN, RONALD, 1981 – "The comparative political analysys of science and technology". Comparative Politics 13, 4 (Julho), 479-496.

CAPES, 1978 – *Atividades,* Brasília, Ministério da Educação, Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior.

CAPES, 1982 – *II Plano Nacional de Pós-Graduação.* CAPES informa, 4,2.

CARAKUSHAMSKY, M.S., 1982 – *Avaliação de Projetos Científicos e Tecnológicos.* Rio de Janeiro, COPPE, tese de doutorado.

CARTTER. 1966 – *An Assessment of Quality in Graduate Education.* Washington: American Council of Education.
CARVALHO, GUIDO I., 1975 – *Ensino Superior: Legislação e Jurisprudência.* São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, vol. III.
CASTRO, CLÁUDIO DE MOURA, s/d – *As Reitorias de Pesquisa e Pós-Graduação: Papéis e Limitações.* Brasília: Capes, mimeo, 8 p.
CASTRO, CLÁUDIO DE MOURA, 1980 – *A Pesquisa no MEC.* Brasília, mimeo.
CASTRO. CLÁUDIO DE M. e GRACELLI, a sair – *O Desenvolvimento da Pós-Graduação.*
CHAGAS, CARLOS, 1973 – "Pesquisa e Universidade". In: Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento. Brasília, Câmara de Deputados, Centro de Documentação e Informação, 71-113.
CLARK, BURTON R., 1980 – *Academic Culture.* New Haven, Higher Education Researc Group, documento de trabalho n. 42, 30 pp.
CLARK, BURTON R., 1983 – *The Higher Education System.* Berkeley: University of California Press.
COLE E COLE, 1967 – "Scientific Output and Recognition". American Sociological Review, v. 62.
COLE, COLE E SIMON, 1981 – "Chance and Consensus in Peer Review". Science, v. 214, novembro.
COLLINS, RANDALL, 1979 – *The Credential Society.* New York: Academic Press.
CROSSLAND, M. (editor), 1976 – *The Emergence of Science in Western Europe.* New York: Science history Publications.
DEBRÉ, M., 1976 – "La langue française et la science universelle". La Recherche, n. 72, nov.
DONGHI, TÚLIO HALPERIN, 1962 – *Historia de la Universidad de Buenos Aires.* Buenos Aires: Eudeba.
DUPREE, A. HUNTER, 1957 –. *Science in the Federal Government.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
ELIAS, NORBERT, 1982 – "Academic Establishments". In: N. Elias, H. Martins e R. Whitley (eds)., 1982.
ELIAS, N., H. MARTINS E R. WITHLEY (eds), 1982 – *Scientific Establishments and Hierarquies.* Dordrecht: D. Reidl Publ. Co.
FUENZALIDA, E., 1971 – *Investigacion Cientifica y Estratificacion Internacional.* Santiago, Ed. Andres Bello.
GARFIELD, E., 1972 – "Citation analysis as a tool in journal evaluation". Science n. 178.
GARFIELD, E., 1983 – "Mapping Science in the Third World". Science and Public Policy, June.
GILPIN, ROBERT, 1968 – *France in the Age of the Scientific State.* New Jersey: Princeton University Press.
GRASBERG, A., 1959 – "Merit rating and productivity in an industrial research laboratory: a case study". RE Transactions on Engineering Management, 1, 31-37.
HALSEY, A. H., 1961 – "The Changing Functions of Universities", in Halsey, Floud, Anderson, Education, Economy and Society. New York: Free Press.
HERZOG, A., 1983 – "Career patterns of scientists in peripheral communities". Research Policy, n. 12.
HIRSCHMAN, ALBERT O., 1970 – *Exit, Voice and Loyalty – Responses to Decline in Firms, Organizations and States.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
HUTT, P.B., 1983 – "University-Corporate Research Agreement", Techonology and Society (Pergamon Press), vol. 5, 107-118.
ICFU (International Council on the Future of the University), 1982 – "The academic ethics". Minerva, 1-2 (Spring-Summer), 148.

IRVING, JOHN E BEN MARTIN, 1980 – "Internal Criteria for Scientific Choice: an evaluation of research in high energy physics electron aceleratiors"; e "The economic effects of big science: the case of radio astronomy". Proceedings of the International Colloquium on Economic Effects of Space and Other Advanced Technologies. Strasbourg, Abril.
IRVING, JOHN E BEN MARTIN, 1983 – "Assessing basic research: the case of the Isaac Newton telescope". Social Studies of Sciences, v. 13, 49-86.
IRVING, JOHN E BEN MARTIN, 1983a – *Research Evaluation in British Science – a SPRU Review.* Universidade de Sussex, SPRU, abril (mimeo).
IRVING, JOHN E BEN MARTIN, 1983b – *Basic Research in the East and West – a Comparison of Scientific Performance of High-Energy Physics Accelerators.* Universidade de Sussex, SPRU, maio (mimeo).
IRVING, JOHN E BEN MARTIN, 1983c – "Assessing basic research: some partial indicators of scientific progress in radio astronomy". Research Policy, 12, 2.
JOHNSON, R., 1979 – Program to Promote Interaction Between Government, Universities and Industry in the U.K. Seminário sobre "Interação entre governo, pesquisa acadêmica e industrial e atividades de desenvolvimento". Wollogong, Austrália.
KUHN, THOMAS S., 1962 – *The Structure of Scientific Revolutions.* Chicago: University of Chicago Press.
LANCASTER, F.W. E M.B. CARVALHO, 1982 – "O cientista brasileiro publica no exterior: em que países, em que revistas, sobre que assuntos". Ciência e Cultura, n. 34(5).
LAWRENCE, J.D. E K.C. GREENE, 1980 – *A question of quality: the higher education ratings game.* HERI Report n.5. Washington, American Association for Higher Education.
LEDERBERG, J., 1983 – "Industrial funding for university research?" Industrial Research Development, sept.
LEDGER, MARSHALL, 1983/4 – "Business and Universities: changing relations". Economic Impact, 92, 37-41.
LYNTON, ERNEST A., 1983 – "As universidades de hoje: uma crise de objetivos". Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 77, 64.
MAC'ROBERTS, M. E MAC'ROBERTS, B., 1982 – "A reevaluation of Lotka's Law of scientific productivity". Social Studies of Science, v. 12.
MARIN, F., 1976 – *Evaluative Bibliometrics.* Springfield, ed. Computer Horizons.
MASON, STEPHEN S., 1956 – *A History of the Sciences.* New York: MacMillan Publishing Co.
MEC (Ministério da Educação e Cultura), 1975 – *Plano Nacional de Educação* (2ª edição). Brasília, Ministério da Educação e Cultura.
MENDES, CÂNDIDO E CLÁUDIO DE MOURA CASTRO (eds), 1984 – Qualidade, Expansão e Financiamento do Ensino Superior Privado. Rio, ABM/EDUCAM.
MERTON, ROBERT K, 1957 – *Social Theory and Social Structure.* New York: The Free Press.
MERTON, ROBERT K., 1970(1938) – *Science, Technology and Society in Seventeenth Century England.* New York: Harper & Row.
MINTZBERG, HENRY, 1979 – *The Structuring of Organizations.* Englewood Cliffs: Prentice Hall.
MOREL, R. E C. MOREL, 1977 – "Um estudo sobre a produção científica brasileira segundo os dados do ISI". C. Informação, 6(2).
NARIN, F, 1976 – *Evaluative Bibliometrics: the use of publications and citation analysis in the evaluation of scientific activity.* New Jersey: Computer Horizon.
NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 1981 – *Academic Science, 1972-1981.* NSF 81-326, Wasington, D.C.
NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 1983 – *University-Industry Research Rela-*

tionships. Washington, D.C.: NSF.
NETHERLANDS ORGANIZATION FOR SCIENTIFIC RESEARCH ZWO, 1980 – *University Research.* The Hage: Ministry of Education and Science.
NEEDHAM, JOSEPH, 1969 – *The Grand Tritation: Science and Society in East and West.* Londres: Allen & Urwin.
NOBLE, DAVID, 1977 – *America by Design.* New York: Knopf.
NUNES. MARCIA B. M., N. V. X. SOUZA E S. SCHWARTZMAN, 1982 – "Pós-graduação em engenharia: a experiência da COPPE". In: Schwartzman (ed), 1982.
OLIVEIRA, JOÃO B. A., 1984 – *Ilhas de Competência: Carreiras Científicas no Brasil.* São Paulo, Brasiliense.
OLIVEIRA, JOÃO B. A. E S. SCHWARTZMAN, 1980 – "Autonomia Universitária". Estudos e Debates, 3.
OLIVEIRA, JOÃO B. E ROGER WALKER. "Tecnologias no ensino e na administração universitária". In: Cândido Mendes e Cláudio de Moura Castro (eds), 1984, 86-116.
ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT, 1972-1974 – *The Research System,* vols. 1-3. Paris, OECD.
PARSONS, TALCOTT, 1951 – "The Institutionalization of Scientific Investigation", in Bernard Barber e Walter Hirsch, The Sociology of Science. New York: Free Press.
PAULINYI, ERNO, 1984a – "Dispêndios nacionais de ciência e tecnologia". Revista Brasileira de Tecnologia, 15, 2 (março-abril).
PAULINYI, ERNO, 1984b – "Os dispêndios nacionais em C&T e o produto interno bruto". Revista Brasileira de Tecnologia, set./out.
PIRSIG, ROBERT, 1975 – *Zen and the Art of Motorcycle Maintenance.* New York, Bantan Books.
PLUCIENNIK, MOYSES A, 1981 – *Papéis organizacionais em uma instituição de pesquisa.* Publicação interna n. 106. São José dos Campos, Instituto Tecnológico da Aeronáutica, outubro.
PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, 1981, 1982, 1983, 1984 – *Orçamento da União para Ciência e Tecnologia.* Brasília, CNPq/Seplan.
PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, 1982a – *Setor Produtivo Estatal – Dispêndios em Ciência e Tecnologia,* 1979/82. Brasília, CNPq/Seplan.
PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, 1984a – *Recursos do Tesouro Estadual – 1983 – Orçamento de Ciência e Tecnologia, Estados e Territórios.* Brasília, CNPq/Seplan.
PRICE, D. SOLA, 1963 – *Little Science, Big Science.* New York: Columbia University Press.
PRICE, D. SOLA, 1972 – *Science and Technology: distinctions and relationships".* In: B. Barnes, (ed), Sociology of Science. Harmondsworth: Penguin Books.
RATTNER, H. (coord), C. Machline e C.O. Bertero, 1983 – *Política e Administração de Tecnologia.* São Paulo, Blucher Editora.
REIS, FABIO W.; H. P. GODINHO E I. M. CAMPOS, 1981 – *Uma Avaliação Preliminar da Pós-Graduação e Pesquisa na UFMG – Indicadores, Perfis e Problemas Especiais.* Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.
ROCHE, MARCEL E Y. FREITES, 1982 – "Produccion y flujo de informacion cientifica en un pais periferico americano (Venezuela)". Interciência, vol. 7, set.out.
ROKKAN, STEIN, 1974 – "Entries, voices, exits: towards a possible generalization of the Hirschman model". Social Sciences Information, 13, 1, 39-53.
ROSE, K. AND C. ANDERSEN, 1970 – *A Rating of Graduate Programs.* Washington: American Council of Education, 1970.

ROY, RUSTUM, 1983 – "Peer review of proposals – rationale, practice and performance". Bulletin of Science and Technology, Pergamon Press.
SAVIANI, DEMERVAL, 1984 – *Ensino Público e Algumas Falas Sobre Universidade.* São Paulo, Cortez Editora.
SCHWARTZ, M., K. PAVITT E R.ROTHWELL, 1982 – *The Assessment of Governmental Support for Industrial Research: Lessons from a Study of Norway.* Universidade de Sussex, SPRU, outubro (mimeo).
SCHWARTZMAN, S. E OUTROS, 1979 – *Formação da Comunidade Científica no Brasil.* Rio e São Paulo: FINEP/Cia. Editora Nacional.
SCHWARTZMAN, S. E OUTROS, 1981 – *Administração da Atividade Científica.* Brasília, FINEP/CNPq.
SCHWARTZMAN, S. (ed), 1982 – *Universidades e Instituições Científicas no Rio de Janeiro.* Brasília, CNPq.
SCHWARTZMAN, S., 1983 – *The Quest for University Research.* Rio de Janeiro: Iuperj, Série Estudos, n. 19.
SCHWARTZMAN, S., 1984a – *Coming full circle – for a reappraisal of University Research.* Rio de Janeiro: Iuperj, Série Estudos, n. 31.
SCHWARTZMAN, S., 1984b – "A política brasileira de publicações científicas e técnicas". Revista Brasileira de Tecnologia, maio-junho.
SCHWARTZMAN, S., 1985 – *Organização e Desempenho da Pesquisa Científica no Brasil (relatório final da parte brasileira do Projeto ICSOPRU).* Rio de Janeiro, IUPERJ, manuscrito.
SIPEGEL-ROSING. INA E DEREK DE SOLLA PRICE (editores), 1977 – Science, *Technology and Society.* Los Angeles: Sage Publications.
SMITH, GRAHAM, 1983 – *Carta a Social Studies of Science,* vol. 13.
SOLMON, L., 1977 – "The Catter Report on the leading schools of education, law and business". Change, 1977, 48(4), 44-48.
STANKIEWITZ, E., 1979 – *Social Process of Utilization of Scientific Knowledege – a theoretical essay.* Oslo, Institute for Studies in Research and Higher Education, mimeo.
UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais, 1982 – *Pós-Graduação e Pesquisa na UFMG, 1981: Uma avaliação preliminar.* Belo Horizonte, UFMG, Conselho de Pós-Graduação.
VELHO, LEA E J. KRIEGE, 1984 – "Publication and Citation practices of Brazilian agricultural scientists". Social Studies of Science, v. 14, 4562.
VESSURI, H., 1982 – "Las relaciones entre Universidad y Aparato Produtivo". Acta Científica Venezolana (Caracas), 33, 4-14.
WEINBERG, ALVIN M., 1961 – "Impact of large-scale science on the United States. Science, 21, July, 1614.
WEINSTEIN, GILKA, 1981 – "Intervenção no debate posterior à palestra de Zigman Brener". In: S. Schwartzman e outros, 1981, p. 40.
WEICK, KARL, 1979 – *The Social Psychology of Organizing.* Reading, Mass.: Addison-Wesley Publ. Co.
WEISS, CAROL H., 1980 – "Knwoledge creep and decision accretion". Knowledge 1, p. 392.
WILSON, LOGAN, 1979 – *American Academics: Then and Now.* New York: Oxford University Press.
ZUCKERMAN, H., 1967 – "Nobel laureates in science". American Sociological Review, n. 32.